

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 06 JAN 2005

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 57 698.3

Anmeldetag: 09. Dezember 2003

Anmelder/Inhaber: Schunk Kohlenstofftechnik GmbH,
35452 Heuchelheim/DE

Bezeichnung: Träger für zu behandelnde Gegenstände sowie
Verfahren zur Herstellung eines solchen

IPC: H 01 L, C 04 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. November 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Klostermeyer

SCHUNK Kohlenstofftechnik GmbH
Rodheimer Straße 59

35452 Heuchelheim

5 **Beschreibung**

Träger für zu behandelnde Gegenstände sowie Verfahren zur Herstellung eines solchen

10

Die Erfindung bezieht sich auf einen Träger für zu behandelnden wie zu beschichtenden oder zu reinigenden insbesondere flächigen Gegenstand, vorzugsweise Substrat eines Halbleiterbauelements wie Wafer, mit einer Aufnahme für den Gegenstand und unterhalb der Aufnahme sich entlang des von dieser aufgenommenen Gegenstandes erstreckenden

15

Gasaustrittsöffnungen. Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Herstellung eines Trägers für zu behandelnden wie zu beschichtenden oder zu reinigenden insbesondere flächigen Gegenstand, vorzugsweise Substrat eines Halbleiterbauelements wie Wafer, wobei in dem Träger im Bereich unterhalb des von diesem aufgenommenen Gegenstandes Gasaustrittsöffnungen ausgebildet werden.

20

Ein entsprechender Träger kann z.B. für CVD-Prozesse benutzt werden. Dabei kann der durch die Gasaustrittsöffnungen austretende Gasstrom sicherstellen, dass eine Selbstdotierung durch Dotieratome, die den Gegenstand durchsetzen, unterbleibt, indem das Gas diese wegführt (siehe US 6,444,027).

25

Um in einer Prozesskammer auch die Rückseite eines flachen Gegenstandes zu reinigen, ist nach der US 5,960,555 ein Suszeptor vorgesehen, der Öffnungen aufweist, über die Reinigungsgas auf die Rückseite strömt.

- 5 Ein Suszeptor für eine CVD-Anordnung weist nach der JP 10223545A Bohrlöcher auf, über die auf der Rückseite eines von der Vorderseite her zu dotierenden Gegenstandes austretende Dotieratome weggeführt werden.

- 10 Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zu Grunde, einen Träger der eingangs genannten Art sowie ein Verfahren zum Herstellen eines solchen so weiterzubilden, dass über die Gasaustrittsöffnungen wohl dosiert und fein verteilt ein gewünschtes Gas austreten kann. Gleichzeitig soll die Möglichkeit geschaffen werden, das Gas im gewünschten Umfang definiert zu erwärmen.

- 15 Zur Lösung des Problems sieht die Erfindung im Wesentlichen vor, dass der Träger zumindest abschnittsweise aus einem Material aus stabilisierten Fasern mit einer die Gasaustrittsöffnungen bildenden Porosität besteht. Insbesondere umfasst der Träger ein aus Si- und/oder C-Fasern sich zusammensetzendes Gerüst, das durch Gasphaseninfiltration und/oder Flüssigkeitsimprägnierung stabilisiert ist. Die Struktur kann dabei aus Filz, Vlies
20 und/oder Gewebelagen bestehen.

- Die Stabilisierung bzw. Versteifung der Fasern erfolgt durch chemische Gasphaseninfiltration (CVI) und/oder Imprägnierung mit flüssigen Substanzen. Hierdurch werden auf den Fasern Kohlenstoff- und/oder Siliziumkarbid-Schichten abgeschieden bzw. solche aus den
25 Fasern ausgebildet. Die Fasern können mit einer Folge aus einer oder mehreren Kohlenstoff- bzw. Siliziumkarbidschichten ummantelt sein, wobei auch ein gradiertes System in Frage kommt, das von Kohlenstoff in Siliziumkarbid übergeht. Gradiert bedeutet dabei, dass ein stetiger oder nahezu stetiger Übergang erfolgt.

- 30 Bei dem Kohlenstoff handelt es sich insbesondere um Pyrokohlenstoff.

Unabhängig hiervon sollte die äußerste Schicht eine insbesondere durch chemische Gasphasenabscheidung erzeugte SiC-Schicht sein, um eine hinreichende chemische Beständigkeit zu erzielen. Gleichzeitig ist auf Grund der diffusionssperrenden Wirkung von Siliziumkarbid sichergestellt, dass nicht oder nur im geringen Umfang eine Kontamination des Trägers durch Verunreinigungen des Basiswerkstoffes erfolgt.

Insbesondere wird die Dichte des Trägers derart eingestellt, dass diese zwischen $0,1 \text{ g/cm}^3$ und $3,0 \text{ g/cm}^3$ liegt. Dabei nehmen mit steigender Dichte Festigkeit und Wärmeleitfähigkeit des Trägers zu, wohingegen die Gasdurchlässigkeit abnimmt.

10

Abweichend vom vorbekannten Stand der Technik wird als Träger - auch Suszeptor genannt - ein aus Kohlenstoff- und/oder Siliziumfasern bestehendes Gerüst benutzt, dass durch Ausbilden bzw. Auftragen von Kohlenstoff- bzw. Siliziumkarbidschichten stabilisiert wird. Durch den Umfang der Beschichtung kann die Porosität des Gerüsts eingestellt werden.

15

Unabhängig hiervon sind durch die Faserstruktur des Gerüsts statistisch verteilte bzw. zufällig angeordnete isotrop verteilte Porenkanäle vorhanden, die von dem mit dem zu behandelnden bzw. zu reinigenden Gegenstand zu beaufschlagenden Gas durchströmt werden. Durch das Durchströmen entsprechender willkürlich verlaufender Porenkanäle erhöht sich die Verweildauer des Gases im Inneren des Trägers, wodurch eine sehr gleichmäßige Erwärmung des Gases gegeben ist. Auf Grund der Vielzahl der Porenkanäle ist des Weiteren ein Gasstrom mit sehr hoher Homogenität erreichbar.

20

Ein Verfahren zur Herstellung eines Trägers der eingangs genannten Art zeichnet sich dadurch aus, dass der Träger aus einem aus C- oder Si-Fasern bestehendes Gerüst mit die Öffnungen bildender Porosität hergestellt wird und dass die Fasern mit Pyrokohlenstoff und/oder Siliziumkarbid stabilisiert werden. Dabei kann als Gerüst ein Filz, ein Vlies und Gewebelagen verwendet werden, die aus Kohlenstoff bestehen oder enthalten bzw. in Kohlenstoff umgesetzt werden. Dies kann z.B. durch Verkokung erfolgen. Sodann wird das Gerüst durch Gasphaseninfiltration (CVI) und/oder Flüssigkeitsimprägnierung stabilisiert. Dabei können die Fasern des Gerüsts derart behandelt werden, dass eine Umhüllung aus

25

30

reinem Kohlenstoff oder reinem Siliziumkarbid entsteht. Auch besteht die Möglichkeit, auf den Fasern eine Folge von Schichten aus einer oder mehreren Kohlenstoffschichten und/oder einer oder mehreren Siliziumkarbidschichten aufzubringen. Auch eine Gradierung von Kohlenstoff in Siliziumkarbid ist möglich.

5

Unabhängig hiervon sollte als äussere Schicht der Fasern eine Siliziumkarbidschicht ausgebildet werden, um eine hohe chemische Beständigkeit zu erzielen.

10

Durch Zusammensetzung der Struktur und/oder Dauer der Behandlung zum Stabilisieren der Fasern und Ausbilden der Schichten können Dichte, Wärmeleitfähigkeit und/oder Porosität des beschichteten Gerüsts, das als Matrix zu bezeichnen ist, eingestellt werden.

15

Insbesondere zeichnet sich die Erfindung dadurch aus, dass auf das aus C- und Si-Fasern bestehende Gerüst eine oder mehrere aus Pyrokohlenstoff und/oder Siliziumkarbid bestehende Schichten aufgebracht werden, sodann der Träger aus so hergestellter Matrix ausgeschnitten, der ausgeschnittene Träger einer Hochtemperaturreinigung unterzogen und sodann eine mehr aus SiC bestehende Schichten auf die Pyrokohlenstoffschicht aufgebracht wird.

20

Der erfindungsgemäße aus porösem Material bestehende Träger gestattet es, Gase während eines Behandlungsprozesses durch den Träger bzw. Suszeptor zu leiten. So kann z.B. die Rückseite eines Gegenstandes während eines Epitaxiprozesses vor Abscheidung geschützt werden, sofern durch den Suszeptor ein Spül- oder Reinigungsgas geleitet wird. Ferner kann durch das Reinigungsgas sichergestellt werden, dass Dotieratome, die während des Epitaxiprozesses aus der Rückseite des Gegenstandes heraustreten, mit dem Gasstrom abtransportiert werden, so dass eine Selbstdotierung der Vorderseite des Gegenstandes stark reduziert wird.

25

Insbesondere wird der erfindungsgemäße Träger dann verwendet, wenn Vorder- und Rückseite eines zu behandelnden Gegenstandes unterschiedlich prozessiert werden sollen. So kann durch die Verwendung des erfindungsgemäßen Trägers eine allseitig vorhandene Oxidschicht eines Gegenstandes so abgeätzt werden, dass nur die Vorderseite gezielt vom

30

Oxid befreit wird. undefiniertes Einbringen von Ätzgas zwischen Träger und Gegenstand, das zu einer teilweisen Abätzung der Oxidschicht im Randbereich der Rückseite des Gegenstandes führen kann, wird vermieden, so dass in Folge dessen die Oxidschicht auf der Rückseite geschützt ist.

5

Wird das Ätzgas nicht nur über den Gegenstand sondern auch durch den Träger geleitet, so kann auch die Rückseite des Gegenstandes vollständig und gleichmäßig abgeätzt werden. Entsprechendes gilt für die Dotierung von Gegenständen. So kann durch den Einsatz des erfindungsgemäß porösen Trägers die Rückseite eines Gegenstandes durch Spülgase vor

10

Dotierung geschützt werden bzw. durch Zuführung von Dotiergasen durch den Träger eine gleichmäßige Dotierung von Vorder- und Rückseite erreicht werden.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen – für sich und/oder in Kombination -, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung von den Darstellungen zu entnehmenden bevorzugten Ausführungsformen sowie nachfolgenden Beispielen.

15

Es zeigen:

20

Fig. 1. einen Querschnitt durch einen Träger mit von diesem aufgenommenen Gegenstand,

Fig. 2

den Träger in Draufsicht,

25

Fig. 3

eine Vergrößerung des Trägers gemäß Fig. 1 und 2 entlang einer Bruchkante,

Fig. 4

ein vergrößerter Oberflächenausschnitt des Trägers nach den Fig. 1 bis 3 und

30

Fig. 5

eine Detailabbildung einer Faser des Trägers nach den Fig. 1 bis 4.

In Fig. 1 ist ein Träger 10 - auch Suszeptor genannt - dargestellt, der in einer nicht dargestellten Prozesskammer angeordnet ist, und einen zu behandelnden bzw. zu reinigenden Gegenstand 12 aufnimmt, der z.B. ein Wafer sein kann. Der Träger 10 weist dabei in Draufsicht eine Kreisform auf, wie die Fig. 2 verdeutlicht. Andere Geometrien sind gleichfalls möglich. Im Ausführungsbeispiel weist der Träger 10 einen umlaufenden Rand 12 auf, zu dem zurückversetzt eine Bodenwandung 14 verläuft, oberhalb der der Gegenstand 12 angeordnet ist.

Mit anderen Worten weist der Träger 12 im Schnitt eine U-Form auf, oberhalb deren Querschenkel, der die Bodenwandung 14 bildet, der zu behandelnde bzw. reinigende Gegenstand 12 - nachstehend vereinfacht Wafer genannt - angeordnet ist.

Erfindungsgemäß besteht der Träger 10 aus einem aus Kohlenstoff- und/oder Siliziumfasern gebildeten Gerüst. Als Material können ein Filz, ein Vlies oder Gewebelagen benutzt werden. Sofern diese nicht in Kohlenstoff vorliegen, kann zuvor eine Verkokung erfolgen. Sodann erfolgt eine Stabilisierung der Fasern 16, 18 durch Gasphaseninfiltration (CVI) mit Pyrokohlenstoff (PyC) oder Siliziumkarbid (SiC). Auch kann eine Imprägnierung mit entsprechenden flüssigen Substanzen erfolgen.

Die auf den Fasern 16, 18 aufgetragenen Schichten sind in der Fig. 3 beispielhaft mit den Bezugszeichen 20, 22 gekennzeichnet. Ein genauer Aufbau der mit den Schichten versehenen Fasern ergibt sich aus der Fig. 5. Dabei ist beispielhaft mit dem Bezugszeichen 24 eine Kohlenstofffaser im Schnitt dargestellt, die von Pyrokohlenstoffschicht bzw. -schichten 26 umgeben ist, die ihrerseits außenseitig von Siliziumkarbidschicht bzw. -schichten 28 umschlossen ist. Eine andere Schichtfolge von Pyrokohlenstoff und Siliziumkarbid kann gleichfalls vorliegen.

Durch die Dicke der aufgetragenen Schichten 26, 28 und Faserdurchmesser sowie deren Anordnung zueinander kann der Freiraum zwischen den beschichteten Fasern 18, 20 eingestellt werden und somit die Durchlässigkeit. Unabhängig hiervon ist auf Grund des Gerüstmaterials eine Struktur gegeben, die zufällig angeordnete isotrop verteilte Porenkanäle zur Verfügung stellt, durch die Gas strömen kann. Ein entsprechender Gasstromweg ist in

- Fig. 3 mit einem Pfeil (Bezugszeichen 28) beispielhaft eingezeichnet. Hierdurch bedingt weist das den Träger 10 durchströmende Gas in diesem eine lange Verweilzeit auf, so dass eine gleichmäßige Erwärmung erfolgt. Ferner ist auf Grund der Porosität, also der Vielzahl sehr kleiner Kanäle, ein Gasstrom mit hoher Homogenität erzielbar. Da die Dimensionierung und Anordnung der Gasaustrittsöffnungen nicht mechanisch hergestellt werden, sondern allein durch den Aufbau des Gerüsts und dessen Beschichtung bestimmt sind, können im Vergleich zu mechanisch hergestellte Öffnungen aufweisenden Trägern oder Suszeptoren Vorteile erzielt werden, die sicherstellen, dass Gegenstände, die von dem erfindungsgemäßen Träger 10 aufgenommen sind, reproduzierbar im gewünschten Umfang behandelbar bzw. beschichtbar sind.

Die zufällig angeordneten isotrop verteilten Porenöffnungen, also Enden der Porenkanäle ergeben sich aus der Darstellung im Bild gemäß Fig. 4.

- Nachstehend wird die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Als Basismaterial für den Träger 10 kann ein Graphitfilz mit einer Gesamtverunreinigung von > 5 ppm benutzt werden. Elementbezogen liegen die Verunreinigungen unter 0,05 ppm. Ein entsprechender als Gerüst bezeichneter Graphitfilz kann durch Gasphaseninfiltration (CVI) mit Pyrokohlenstoff (PyC) und Siliziumkarbid (SiC) stabilisiert und verdichtet werden. Durch Variationen des Basismaterials sowie Veränderung der CVI-Schritte können die physikalischen Eigenschaften der so hergestellten Matrix in weiten Bereichen verändert und den jeweiligen Anforderungen angepasst werden. Dies ergibt sich beispielhaft aus den nachstehenden Tabellen.

- So ist in Tabelle 1 der Zusammenhang zwischen Materialdichte und Wärmeleitfähigkeit wiedergegeben.

Variante	Dichte (g/cm^3)	Wärmeleitfähigkeit (W/mK)
A	0,15	0,15
B	0,27	0,58
C	0,39	0,65
D	0,61	0,71

Durch veränderte Verhältnisse von Kohlenstofffasern, Pyrokohlenstoff und Siliziumkarbid können bei gleicher Dichte unterschiedliche Wärmeleitfähigkeit eingestellt werden.

- 5 In Tabelle 2 ist der Zusammenhang zwischen Materialdichte und Porosität wiedergegeben.

Variante	Dichte (g/cm ³)	Porosität (%)
A	0,15	90
B	0,18	87
C	0,24	83
C	0,25	82
E	0,26	81

- 10 Durch veränderte Verhältnisse von Kohlenstofffasern, Pyrokohlenstoff und Siliziumkarbid können bei gleicher Dichte unterschiedliche Porositäten eingestellt werden.

Die Erfindung wird nachstehend auch anhand eines Beispiels näher erläutert, dem weitere Einzelheiten und Vorteile zu entnehmen sind.

- 15 Zur Herstellung eines Trägers wird ein Filzrohling zunächst mit Pyrokohlenstoff verdichtet. Dies kann im CVI-Verfahren erfolgen. Hierzu erfolgt eine Zersetzung eines kohlenstoffhaltigen Gases (z. B. Methan) bei Temperaturen zwischen 800 °C und 1800 °C bei Drucken zwischen 0,01 mbar und 1013 mbar absolut. Sodann erfolgt eine Bearbeitung des verdichteten Filzrohlings, um die Trägergeometrie zu erzielen. Die Bearbeitung kann ma-
- 20 schinell erfolgen. Anschließend wird eine Hochtemperaturreinigung durchgeführt. Hierzu wird der bearbeitete Gegenstand bei ≥ 2000 °C im Vakuum gehalten. Halogenhaltige Gase werden dem Reaktionsraum zugeführt. Durch die Hochtemperaturreinigung ergibt sich als Gesamtrest Asche ein Wert < 5 ppm, wobei pro Einzelelement ein Wert $< 0,05$ ppm erziel-
- 25 bar ist, jeweils bezogen auf das Ausgangsgewicht. Schließlich erfolgt eine Verdichtung mit Siliziumkarbid, vorzugsweise im CVI-Verfahren. Dabei erfolgt die Zersetzung eines oder mehrerer silizium- und/oder kohlenstoffhaltiger Gase wie z. B. Methyltrichlorsilan bei

Temperaturen zwischen 800 °C und 1600 °C und Drucken zwischen 0,01 mbar und 1013 mbar absolut.

5 Alternativ kann das Verdichten mit Pyrokohlenstoff bzw. Verdichten mit Siliziumcarbid durch Flüssigimprägnierung durchgeführt werden. Dabei wird eine Matrix durch Tränken in kohlenstoff- und/oder siliziumhaltigen Harzen oder Lösungen wie Phenolharz aufgebracht. Anschließend erfolgt ein Glühen im Vakuum oder Schutzgas.

10 Um z. B. bei Beibehaltung von Dichte und Porosität die Wärmeleitfähigkeit des Trägers zu ändern, können verschiedene Ausgangsfilzrohlinge benutzt werden. Ersetzt man z. B. Pannoxfasern durch Pechfasern, so ergibt sich aufgrund höherer Wärmeleitfähigkeit der Fasern bei gleicher Porosität eine höhere Wärmeleitfähigkeit des Trägers.

5 Patentansprüche

Träger für einen zu behandelnden Gegenständen sowie Verfahren zur Herstellung eines solchen

10

1. Träger (10) für einen zu behandelnden wie zu beschichtenden oder zu reinigenden insbesondere flächigen Gegenstand (12), vorzugsweise Substrat eines Halbleiterbauelements wie Wafer, mit einer Aufnahme für den Gegenstand und unterhalb der Aufnahme sich entlang des von dieser aufgenommenen Gegenstandes vorhandenen Gasaustrittsöffnungen,

15

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Träger (10) zumindest abschnittsweise aus einem Material aus stabilisierten Fasern (18, 20) mit einer die Gasaustrittsöffnungen bildenden Porosität besteht.

20

2. Träger nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Träger (10) aus einem aus Si- und/oder C-Fasern (18, 20) sich zusammensetzenden Gerüst besteht, das durch Gasphaseninfiltration und/oder Flüssigkeitsimprägnierung stabilisiert ist.

25

3. Träger nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Gerüst aus Kohlenstofffilz, -vlies und/oder -gewebelagen besteht.

30

4. Träger nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fasern (18, 20) mit einer oder mehreren Kohlenstoff- wie Pyrokohlenstoff-
und/oder Siliziumkarbidschichten (26, 28) versehen sind.

5

5. Träger nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mit den Schichten (22, 26, 28) versehenen Fasern (18, 20) eine Matrix bil-
den, die außenseitig eine Siliziumkarbidschicht aufweist.

10

6. Träger nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Matrix eine Folge von Schichten aus Kohlenstoff wie Pyrokohlenstoff
und/oder Siliziumkarbid aufweist.

15

7. Träger nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Matrix ein Schichtsystem aufweist, das gradiert von Kohlenstoff in
Silizium übergeht.

20

8. Träger nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dichte ρ der Matrix sich beläuft auf $0,1 \text{ g/cm}^3 \leq \rho \leq 3,0 \text{ g/cm}^3$.

25

9. Träger nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Porosität p des Trägers (10) sich beläuft auf $10 \% \leq p \leq 95 \%$.

30

10. Träger nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wärmeleitfähigkeit w des Trägers (10) sich beläuft auf $0,10 \text{ W/mk} \leq w \leq$
 02 W/mk .

11. Verfahren zur Herstellung eines Trägers zur für zu behandelnden wie zu beschich-
tenden oder zu reinigenden insbesondere flächigen Gegenstand, vorzugsweise Sub-
5 strat eines Halbleiterbauelementes wie Wafer, mit einer Aufnahme für den Gegen-
stand, wobei in dem Träger im Bereich unterhalb des von diesem aufgenommenen
Gegenstandes Gasaustrittsöffnungen ausgebildet werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger aus einem aus C- oder Si-Fasern bestehenden Gerüst mit die Öff-
nungen bildender Porosität hergestellt wird und dass die Fasern mit Pyrokohlenstoff
10 und/oder Siliziumkarbid stabilisiert werden.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fasern durch Gasphaseninfiltration (CVI) und/oder Flüssigkeitsimprägnie-
15 rung stabilisiert wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gerüst aus stabilisiertem Filz, Vlies oder stabilisierten Gewebelagen be-
20 steht.
14. Verfahren nach Anspruch 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fasern ausschließlich mit Kohlenstoff oder ausschließlich mit Siliziumkar-
25 bid stabilisiert werden.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fasern mit einer Folge von einer oder mehreren aus Kohlenstoff und/oder
30 Siliziumkarbid bestehenden Schichten stabilisiert werden.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die Fasern mit einem von Kohlenstoff in Siliziumkarbid übergehenden gradier-
ten Schichtsystem stabilisiert sind.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass das Gerüst derart stabilisiert wird, dass als Außenschicht eine Siliziumkarbid-
schicht ausgebildet wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 17,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass durch Zusammensetzung des Gerüsts und/oder Dauer der Gasphaseninfiltra-
tion bzw. Flüssigkeitsimprägnierung Dichte, Wärmeleitfähigkeit und/oder Porosität
des Trägers eingestellt wird.

19. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 11 bis 18,

g e k e n n z e i c h n e t d u r c h die Verfahrensschritte,

- Aufbringen einer oder mehrerer aus Pyrokohlenstoff bestehenden Schichten
auf das aus C- und Si-Fasern bestehende Gerüst,

- Ausschneiden des Trägers aus dem beschichteten Gerüst,

- Hochtemperaturreinigung des ausgeschnittenen Trägers und

- Aufbringen einer oder mehrerer aus Siliziumkarbid bestehenden Schichten auf
das mit Pyrokohlenstoff beschichtete Gerüst.

Zusammenfassung

5 Träger für zu behandelnde Gegenstände sowie Verfahren zur Herstellung eines solchen

10 Die Erfindung bezieht sich auf einen Träger (10) für einen Gegenstand (12), vorzugsweise Substrat eines Halbleiterbauelements wie Wafer, mit einer Aufnahme für den Gegenstand und unterhalb der Aufnahme sich entlang des von dieser aufgenommenen Gegenstandes vorhandenen Gasaustrittsöffnungen. Damit über die Gasaustrittsöffnungen wohl dosiert und fein verteilt ein gewünschtes Gas austreten kann, wird vorgeschlagen, dass der Träger (10) zumindest abschnittsweise aus einem Material aus stabilisierten Fasern (18, 20) mit einer die Gasaustrittsöffnungen bildenden Porosität besteht.

15

Fig. 1



